

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-327987

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/133  
G02F 1/1345

(21)Application number : 07-136369

(71)Applicant : SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO LTD

(22)Date of filing : 02.06.1995

(72)Inventor : NODA MASAYUKI  
YAMAGUCHI YUTAKA  
YONEKURA MINORU  
YAMANAKA HIROYUKI

(30)Priority

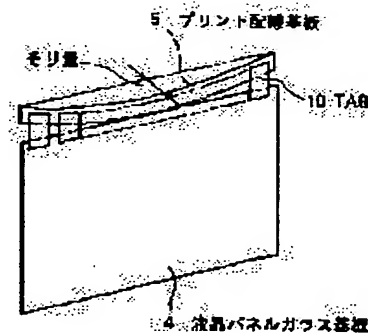
Priority number : 07 65850    Priority date : 24.03.1995    Priority country : JP

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent discontinuity in a copper foil circuit of TAB due to the heat during assembling and the succeeding thermal cycle of cooling and heating by specifying the coefft. of thermal expansion of a multilayered printed circuit board which is connected to a liquid crystal panel glass substrate through the TAB.

CONSTITUTION: The coefft. of thermal expansion of a multilayered printed circuit board 5 which is connected to a liquid crystal panel glass substrate 4 through a TAB10 is specified to  $15\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$  so that the thermal expansion of the multilayered printed circuit board 5 is decreased during the TAB10 is connected. As for a practical means, the coefft. of thermal expansion of the glass fiber which constitutes a glass cloth is specified to  $\leq 4\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$  and the modulus of elasticity of the glass fiber is specified to  $\geq 7000\text{kg}/\text{mm}^2$ . Or, the modulus of elasticity of the resin with which the glass cloth is impregnated is specified to  $\leq 200\text{kg}/\text{mm}^2$ , the coefft. of thermal expansion of the glass fiber is specified to  $\leq 6\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$  and the modulus of elasticity of the glass fiber is specified to  $\geq 7000\text{kg}/\text{mm}^2$ . When the modulus of the resin in the multilayered printed circuit board 5 is specified to  $\geq 200\text{kg}/\text{mm}^2$ , a little larger coefft. of thermal expansion of the glass fiber may be allowed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.05.2000  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3132337  
[Date of registration] 24.11.2000  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-07959  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 29.05.2000  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Liquid crystal display equipment characterized by the coefficient of thermal expansion of said multilayer printed circuit board being 15 ppm/degree C or less in the configuration which connected the multilayer printed circuit board which makes an insulating layer the glass cloth which sank in resin, and the liquid crystal panel glass substrate through TAB.

[Claim 2] Liquid crystal display equipment according to claim 1 characterized by the coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board being 13 ppm/degree C or less.

[Claim 3] The glass yarn which constitutes a glass cloth is liquid crystal display equipment according to claim 1 or 2 characterized by for coefficient of thermal expansion being 4 ppm/degree C or less, and an elastic modulus being two or more [ 7000kg //mm ].

[Claim 4] For coefficient of thermal expansion, the glass yarn which the elastic modulus of the resin which sank into the glass cloth is two or less [ 200kg //mm ], and constitutes a glass cloth is liquid crystal display equipment according to claim 1 or 2 whose elastic modulus it is 6 ppm/degree C or less, and is two or more [ 7000kg //mm ] and which comes out and is characterized by a certain thing.

[Claim 5] In the configuration which connected the multilayer printed circuit board which makes an insulating layer the glass cloth which sank in resin, and the liquid crystal panel glass substrate through TAB, the glass yarn which constitutes a glass cloth The glass presentations of the warp and weft differ and the coefficient of thermal expansion (4 ppm/(degree C) or less) of one yarn is a value smaller than the coefficient of thermal expansion of the yarn of another side. The liquid crystal display unit characterized by having made the side edge of a liquid crystal panel glass substrate meet, and having arranged the direction of the multilayer printed circuit board which is in agreement with the direction of yarn with a small coefficient of thermal expansion.

[Claim 6] The liquid crystal display unit according to claim 5 characterized by for the warp which constitutes a glass cloth being the yarn of a glass presentation with a coefficient of thermal expansion of 4 ppm [/degree C ] or less, and the weft being the yarn of E glass.

[Claim 7] The liquid crystal display unit according to claim 5 characterized by for the weft which constitutes a glass cloth being the yarn of a glass presentation with a coefficient of thermal expansion of 4 ppm [/degree C ] or less, and warp being the yarn of E glass.

[Claim 8] The liquid crystal display unit according to claim 5 to 7 characterized by the elastic modulus of the resin which sank into the glass cloth being two or less [ 200kg //mm ].

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the liquid crystal display equipment of a configuration of having connected the multilayer printed circuit board which makes an insulating layer the glass cloth which sank in thermosetting resin, and the liquid crystal panel glass substrate through TAB.

[0002]

[Description of the Prior Art] TAB10 is the flexible printed wiring board in which the circuit of copper foil was formed on the polyimide film, as shown in drawing 2. LSI for a liquid crystal display drive is mounted in this. Generally, the technique which connects a printed-circuit board and a liquid crystal panel glass substrate through TAB10 connects the secondary connection 2 of TAB10 to the terminal arranged by the side edge of a liquid crystal panel glass substrate through the anisotropic conductive film first. Next, the upstream connection 3 of TAB10 is connected to the terminal arranged by the printed-circuit board by soldering through an anisotropic conductive film. In recent years, small lightweight-ization of electronic equipment progresses and the use range of the liquid crystal display as an indicating equipment is increasing in number. Moreover, while a liquid crystal display is enlarged, highly minute-ization of a display is also progressing. In connection with this, the wiring consistency of TAB which connects a liquid crystal panel glass substrate and a printed-circuit board also becomes high, the copper foil thickness which constitutes the circuit of TAB shifts to 18-micrometer thickness from the conventional 35-micrometer thickness, and the copper foil circuit by which thinning was carried out is brittle. Moreover, in order to make as narrow as possible a part for the frame part around the case which contained the liquid crystal panel glass substrate and to enlarge area which a liquid crystal panel occupies within a case, the pad area which connects a printed-circuit board with TAB is small every year (slim TAB). In such a situation, the heat at the time of connection of a printed-circuit board and a liquid crystal panel glass substrate, and when the general-purpose FR-4 copper-clad laminate most used abundantly now was used as a printed-circuit board, and a cold energy cycle was added after that, there was a trouble that the copper foil circuit of TAB was disconnected. This open circuit takes place to TAB connected to the both ends of a side edge mostly from TAB connected in the center of the side edge of a liquid crystal panel glass substrate. This phenomenon becomes still more remarkable, when using that by which the circuit was multilayered as a printed-circuit board and connecting this and a liquid crystal panel glass substrate through TAB.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technical problem which this invention tends to solve is making it the copper foil circuit of TAB disconnect the multilayer printed circuit board which makes an insulating layer the glass cloth which sank in resin, and a liquid crystal panel glass substrate in the liquid crystal display equipment of a configuration of having connected through TAB neither by the heat at the time of an assembly, nor the subsequent cold energy cycle.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the liquid crystal display equipment concerning this invention is characterized by making [ degree C ] desirable

15 ppm /or less of coefficient of thermal expansion of said multilayer printed circuit board in 13 ppm /or less degree C in the configuration which connected the multilayer printed circuit board which makes an insulating layer the glass cloth which sank in thermosetting resin, and the liquid crystal panel glass substrate through TAB. Above liquid crystal display equipment can specify as follows the glass yarn which constitutes the glass cloth of a multilayer printed circuit board, and can make small coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board. That is, it is making the elastic modulus of 4 ppm [ degree C ] /or less and glass yarn or more [ 7000kg //mm ] into two for the coefficient of thermal expansion of glass yarn. Moreover, the resin which sank into the glass cloth, and the glass yarn which constitutes a glass cloth can be specified as follows, and coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board can be made small. That is, the elastic modulus of resin is made or less [ 200kg //mm ] into two, and glass yarn is that make coefficient of thermal expansion in 6 ppm [ degree C ] /or less, and it makes an elastic modulus two or more [ 7000kg //mm ]. It includes that the specific range of the above [ the coefficient of thermal expansion and the elastic modulus on that glass yarn itself is in the above-mentioned specific range and the appearance of a glass cloth ] has specification of the coefficient of thermal expansion of the above-mentioned glass yarn, and an elastic modulus.

[0005] Furthermore, in the configuration whose another liquid crystal display equipment concerning this invention connected the multilayer printed circuit board which makes an insulating layer the glass cloth which sank in resin, and the liquid crystal panel glass substrate through TAB, the glass presentations of the warp and weft differ and the glass yarn which constitutes a glass cloth makes coefficient of thermal expansion (4 ppm/(degree C) or less) of one yarn a value smaller than the coefficient of thermal expansion of the yarn of another side. And it is characterized by having made the side edge of a liquid crystal panel glass substrate meet, and having arranged the direction of the multilayer printed circuit board which is in agreement with the direction of yarn with a small coefficient of thermal expansion. One glass yarn of the weft or warp is the yarn of a glass presentation with a coefficient of thermal expansion of 4 ppm [/degree C ] or less, and, as for the glass yarn of another side, it is desirable that it is the yarn of E glass. Moreover, as for the resin which sank into the glass cloth, it is desirable that it is two or less [ 200kg //mm ] elastic modulus.

[0006]

[Function] As shown in drawing 1 , two or more TAB10 is arranged along with the side edge of the liquid crystal panel glass substrate 4, and has connected the liquid crystal panel glass substrate 4 and the printed-circuit board 5 which has die length almost equivalent to this. The following thing became clear as a result of analyzing in a detail the phenomenon in which an open circuit takes place to the direction of the copper foil circuit of TAB10 connected to the both ends of a side edge mostly, compared with TAB10 connected in the center of the side edge of the liquid crystal panel glass substrate 4. That is, the coefficient of thermal expansion of the multilayer printed circuit board used conventionally is about 17 ppm/degree C. Since the circuit of copper foil is established in the multilayer, coefficient of thermal expansion is still larger under the effect of copper foil with a large coefficient of thermal expansion. On the other hand, the coefficient of thermal expansion of the liquid crystal panel glass substrate 4 is 5-8 ppm/degree C. As the Prior art described, the technique which connects the liquid crystal panel glass substrate 4 and a printed-circuit board 5 through TAB10 connects the secondary connection 2 of TAB with the terminal arranged by the side edge of the liquid crystal panel glass substrate 4 through anisotropic conductive rubber first. TAB10 is being fixed to the liquid crystal panel glass substrate 4 with a small coefficient of thermal expansion when connecting the terminal which follows, next is arranged by the upstream connection 3 and printed-circuit board 5 of TAB10 by anisotropic conductive rubber or soldering. Since heating is needed for the activity which connects TAB10 to a printed-circuit board 5, a printed-circuit board 5 expands with the heat, and the dimension is longer than an ordinary state. If it cools to ordinary temperature after connecting a printed-circuit board 5 with TAB10 in such the condition, it is going to contract a printed-circuit board 5 to the original dimension. However, since it connects with the liquid crystal panel glass substrate 4 and the secondary connection 2 of TAB10 is unified, the field which connected TAB10 of a printed-circuit board 5 is regulated by existence of the liquid crystal panel glass substrate 4, and has contraction controlled. One side of a printed-circuit board 5 has

united with the liquid crystal panel glass substrate 4 in false, and as only the field of the opposite side contracts and the field which connected TAB10 was shown in drawing 2, a printed-circuit board 5 makes a convex the field which connected TAB10, and shaves it. Said camber of a printed-circuit board 5 becomes so large that it becomes the both ends of the side edge of the liquid crystal panel glass substrate 4, and a printed-circuit board 5 stops existing on the extended flat surface of the liquid crystal panel glass substrate 4 in this part. Consequently, bending stress acts on the copper foil circuit of TAB10, and a crack becomes easy to enter. Although a copper foil circuit is strong to a tensile stress and shearing stress, to bending stress, it is because it is weak. Moreover, it becomes [ a printed-circuit board 5 has the large amount of contraction since coefficient of thermal expansion is larger than the liquid crystal panel glass substrate 4 when it is in the condition which the printed-circuit board 5 met as mentioned above and becomes a temperature environment with next time lower than an ordinary state, the above-mentioned camber becomes further remarkable, and a crack much more becomes easy to go into the copper foil circuit of TAB10 to become ].

[0007] From the above viewpoint, the liquid crystal display equipment concerning this invention lessens thermal expansion of the multilayer printed circuit board at the time of the activity which connects TAB by making [ degree C ] desirable 15 ppm /or less of coefficient of thermal expansion of the multilayer printed circuit board connected to a liquid crystal panel glass substrate through TAB in 13 ppm /or less degree C. There is little contraction of the multilayer printed circuit board when cooling to ordinary temperature after that, makes camber small and makes small bending stress committed in the copper foil circuit of TAB. The coefficient of thermal expansion  $\alpha$  of a multilayer printed circuit board is determined based on the empirical formula of SCHAPERY having shown in (the formula 1). The liquid crystal display equipment concerning this invention makes coefficient of thermal expansion  $\alpha$  of a multilayer printed circuit board the above-mentioned small value by making into a specific value the coefficient of linear expansion and the elastic modulus of glass yarn which constitute the elastic modulus and glass cloth of resin of a multilayer printed circuit board based on (a formula 1). If the elastic modulus of 4 ppm [ degree C ] /or less and this glass yarn is made or more [ 7000kg //mm ] into two for the coefficient of thermal expansion of the glass yarn which constitutes a glass cloth, a technical problem can be attained satisfactory. If the elastic modulus of the resin of a multilayer printed circuit board is specified or less [ 200kg //mm ] as two, a technical problem can be attained satisfactory by making the elastic modulus of 6 ppm [ degree C ] /or less and glass yarn or more [ 7000kg //mm ] into two for the coefficient of thermal expansion of glass yarn. Since resin with a small elastic modulus absorbs the stress of expansion or contraction when the elastic modulus of the resin of a multilayer printed circuit board is specified or less [ 200kg //mm ] as two, it is permissible even if the coefficient of thermal expansion of glass yarn is somewhat large.

[0008]

[Equation 1]

$$\alpha = \frac{\alpha_1 \cdot E_1 \cdot \phi_1 + \alpha_2 \cdot E_2 \cdot \phi_2 + \alpha_3 \cdot E_3 \cdot \phi_3}{E_1 \cdot \phi_1 + E_2 \cdot \phi_2 + E_3 \cdot \phi_3} \quad (式1)$$

$\alpha_1$ : 樹脂の線膨張率	$E_1$ : 樹脂の弾性率
$\alpha_2$ : ガラス織布の線膨張率	$E_2$ : ガラス織布の弾性率
$\alpha_3$ : 銅箔の線膨張率	$E_3$ : 銅箔の弾性率
$\phi_1$ : 樹脂の体積分率	
$\phi_2$ : ガラス織布の体積分率	
$\phi_3$ : 銅箔の体積分率	

[0009] Furthermore, the multilayer printed circuit board by which liquid crystal display equipment has been arranged along with the side edge of a liquid crystal panel glass substrate is connected to a liquid crystal panel glass substrate through TAB. Therefore, by making the direction of the multilayer printed circuit board which is in agreement with the direction of yarn with a small coefficient of thermal expansion of a glass cloth meet the side edge of a liquid crystal panel glass substrate, the coefficient of thermal expansion of the direction concerned of a multilayer printed circuit board becomes small, and the bending stress committed in the copper foil circuit of TAB in a

cold energy cycle also becomes small. Since the coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board will exceed degree C in 15 ppm /when the coefficient of thermal expansion of glass yarn with a smaller coefficient of thermal expansion of length or width exceeds degree C in 4 ppm /, it becomes difficult to control the crack initiation of the copper foil circuit of TAB in a cold energy cycle. Machinability, such as E glass currently used from the former in glass yarn with a larger coefficient of thermal expansion of length or width, then punching processing, becomes good, and a highly precise multilayer printed wiring board can be offered cheaply. Furthermore, if the elastic modulus of the resin of a multilayer printed circuit board is made or less [ 200kg //mm ] into two, it is still more convenient, when a parallel coefficient of thermal expansion which meets the side edge of the liquid crystal panel glass substrate of a multilayer printed circuit board becomes still smaller and the crack initiation of the copper foil circuit of TAB is prevented.

[0010]

[Example] In the liquid crystal display equipment concerning this invention, the resin used for a multilayer printed circuit board has thermosetting resin and thermoplastics. In these resin, congener or flexible resin of a different kind, the coloring agent, inorganic / organic filler, the curing agent, etc. may be contained. Thermosetting resin is those, such as an epoxy resin, phenol resin, polyimide resin, and polyester resin. Resin of thermoplastics with thermal resistance is desirable, and it is a polyether aphenon, a polyphenyl ether, liquid crystal resin, etc. Generally the sum total content of glass yarn of SiO<sub>2</sub> and aluminum 2O<sub>3</sub> is [ the presentation thing which has a few extract ion component ] desirable at 65 % of the weight or more. For example, E glass, S glass, Q glass, D glass, etc. are desirable. the glass cloth which sinks in resin is independent in the above-mentioned glass yarn — or it mixes and finishes weaving. For example, it can finish weaving using warp and glass yarn of the same kind to the weft, or can finish weaving using glass yarn which is different in warp and the weft. Hereafter, the example and the example of a comparison concerning this invention are explained to a detail.

[0011] The glass cloth of 100-micrometer thickness was perpendicularly woven for examples 1-6 and the strand which converged 200 glass yarn of the diameter of 1-47 micrometers of examples of a comparison by 55 / consistency of 25mm 65 / 25mm, and horizontally. This glass cloth was processed by the coupling agent after heat cleaning. The coefficient of thermal expansion and the elastic modulus of glass yarn which were used in each example are shown in Table 1 - 3. In addition, as for the glass yarn of 2, 7100kg /of elastics modulus consists [ the coefficient of thermal expansion of front Naka ] of E glass mm at degree C in 5.5 ppm /. Moreover, the bromination bisphenol A system epoxy resin ("YDB-500EK60" by Tohto Kasei) 100 weight section, the dicyandiamide 2.5 weight section, and 2-ethyl-4-methylimidazole (catalyst) were melted to homogeneity, acrylic rubber ("BP-590" by TOHPE) was melted to homogeneity at this, and the resin varnish which sinks into the above-mentioned glass cloth was prepared. The elastic modulus when stiffening this resin varnish is similarly shown in Table 1 - 3. The loadings of acrylic rubber performed adjustment of the elastic modulus of resin. In addition, the resin elastic modulus is using the resin varnish with which the thing of 2 does not blend 290kg /of acrylic rubbers mm among each table. Sinking-in desiccation of each resin varnish was carried out at each glass cloth, and the prepreg for inner layer patchboard shaping and the prepreg for multilayer adhesion were prepared. First, the electrolytic copper foil of 36-micrometer thickness was put on both sides of the layer of the prepreg for inner layer patchboards, heating pressing was carried out for 70 minutes by the temperature of 170 degrees C, and pressure 40 kg/cm<sup>2</sup> with a thermal oil press, and the double-sided copper-clad laminate was obtained. the copper foil of this double-sided copper-clad laminate — a predetermined method of construction — etching and melanism — it processed and considered as the inner layer printed wired board. Next, every one prepreg each for adhesion was put on both the front faces of said inner layer printed wired board, and heating pressing of the electrolytic copper foil of 18-micrometer thickness was carried out to both front faces for 70 minutes by the temperature of 170 degrees C, and pressure 40 kg/cm<sup>2</sup> with a thermal oil press in piles, and it considered as the multilayer printed circuit board. Surface copper foil was etched by the predetermined method of construction, and the terminal (pad) linked to the upstream connection of TAB was formed. The measurement result of the coefficient of thermal expansion (TMA law

measurement) of the direction of a flat surface of a multilayer printed circuit board and the drill wear rate at the time of drilled hole down is shown in Tables 1-3. A drill wear rate is the measured value after using a  $\phi 0.4$ mm drill and carrying out 4000 punchings the condition for 1.2m/in rotational frequency 75000rpm and rate. What connected the secondary connection of 12 slim TAB to the terminal arranged by the side edge of a liquid crystal panel glass substrate through ACF (anisotropic conductive film) was prepared beforehand, and package connection of the upstream connection of the 12 slim TAB concerned was made through ACF at the terminal of the above-mentioned multilayer printed circuit board of the same die-length dimension as the side edge of a liquid crystal panel glass substrate.

[0012] In the liquid crystal display equipment which connected and assembled the above-mentioned liquid crystal panel glass substrate and the multilayer printed circuit board through TAB, the measurement result of the amount of camber of the multilayer printed circuit board after an assembly is shown in Table 1. Moreover, the result of having carried out counting of the burnout rate of the copper foil circuit of TAB after an assembly and a spalling test (500 cycles which make 1 cycle -55 degree-C:30 minute and 125 degree-C:30 minute) is shown in Table 1 - 3. The burnout rate of TAB is the rate of the number disconnected to ten assembled liquid crystal display equipments.

[0013]

[Table 1]

項 目		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
ガラス糸	熱膨張率 (ppm/°C)	3. 3			
	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	8 2 0 0			
樹脂弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )		1 4 0	1 9 0	2 1 0	2 9 0
多層プリント配線基板	熱膨張率 (ppm/°C)	8	9	1 1	1 3
	そり量 (mm)	0. 1	0. 2	0. 4	0. 9
TAB	組立て後 (%)	0	0	0	0
断線率	熱衝撃試験後 (%)	0	0	0	0
ドリル摩耗率 (%)		-			5 0

[0014]

[Table 2]

項 目		実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2
ガラス糸	熱膨張率 (ppm/°C)	5. 5			
	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	7 1 0 0			
樹脂弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )		1 4 0	1 9 0	2 1 0	2 9 0
多層プリント配線基板	熱膨張率 (ppm/°C)	1 1	1 4	1 6	1 7
	そり量 (mm)	0. 6	1. 2	2. 1	2. 8
TAB	組立て後 (%)	0	0	1 0	2 0
断線率	熱衝撃試験後 (%)	0	0	6 0	8 0
ドリル摩耗率 (%)		-			3 0

[0015]

[Table 3]

項 目		比較例3	比較例4
ガラス糸	熱膨張率(ppm/°C)	8.7	8.0
	弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )	7200	6700
樹脂弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )		180	290
多層プリント配線基板	熱膨張率(ppm/°C)	17	19
	そり量(mm)	3.2	4.8
TAB	組立て後(%)	20	50
断線率	熱衝撃試験後(%)	90	100

[0016] The glass cloth of 100-micrometer thickness was woven using the glass yarn with which properties differ perpendicularly examples 7-10 and the strand which converged 200 glass yarn of the diameter of 57 micrometers of examples of a comparison by 55 / consistency of 25mm 65 / 25mm, and horizontally at warp and the weft. This glass cloth was processed by the coupling agent after heat cleaning. The coefficient of thermal expansion and the elastic modulus of glass yarn which were used in each example are shown in Table 4 - 5. Moreover, the bromination bisphenol A system epoxy resin ("YDB-500EK60" by Tohto Kasei) 100 weight section, the dicyandiamide 2.5 weight section, and 2-ethyl-4-methylimidazole (catalyst) were melted to homogeneity, acrylic rubber ("BP-590" by TOHPE) was melted to homogeneity at this, and the resin varnish which sinks into the above-mentioned glass cloth was prepared. The elastic modulus when stiffening this resin varnish is similarly shown in Table 4 - 5. The loadings of acrylic rubber performed adjustment of the elastic modulus of resin. In addition, the resin elastic modulus is using the resin varnish with which the thing of 2 does not blend 290kg / of acrylic rubbers mm among each table. Sinking-in desiccation of each resin varnish was carried out at each glass cloth with which warp and the weft consist of glass yarn shown in Tables 4-5, and the prepreg for inner layer patchboard shaping and the prepreg for multilayer adhesion were prepared. First, the electrolytic copper foil of 36-micrometer thickness was put on both sides of the layer of the prepreg for inner layer patchboards, heating pressing was carried out for 70 minutes by the temperature of 170 degrees C, and pressure 40 kg/cm<sup>2</sup> with a thermal oil press, and the double-sided copper-clad laminate was obtained. the copper foil of this double-sided copper-clad laminate — a predetermined method of construction — etching and melanism — it processed and considered as the inner layer printed wired board. Next, every one prepreg each for adhesion was put on both the front faces of said inner layer printed wired board, and heating pressing of the electrolytic copper foil of 18-micrometer thickness was carried out to both front faces for 70 minutes by the temperature of 170 degrees C, and pressure 40 kg/cm<sup>2</sup> with a thermal oil press in piles, and it considered as the multilayer printed circuit board. Surface copper foil was etched by the predetermined method of construction, and the terminal (pad) linked to the upstream connection of TAB was formed. The measurement result of the coefficient of thermal expansion (TMA law measurement) of the direction of a flat surface of a multilayer printed circuit board and the drill wear rate at the time of drilled hole dawn is shown in Table 4 - 5. What connected the secondary connection of 12 slim TAB to the terminal arranged by the side edge of a liquid crystal panel glass substrate through ACF (anisotropic conductive film) was prepared beforehand, and package connection of the upstream connection of the 12 slim TAB concerned was made through ACF at the terminal of the above-mentioned multilayer printed circuit board of the same die-length dimension as the side edge of a liquid crystal panel glass substrate. Thus, the direction which meets said side edge of the multilayer printed circuit board arranged along with the side edge of a liquid crystal panel glass substrate is in agreement with the direction of the warp of a glass cloth, and yarn with a coefficient of thermal expansion small among the weft.

[0017] In the liquid crystal display equipment which connected and assembled the above-mentioned liquid crystal panel glass substrate and the multilayer printed circuit board through TAB, the measurement result of the amount of camber of the multilayer printed circuit board after an assembly is shown in Table 4 - 5. Moreover, the result of having carried out counting of the burnout rate of the copper foil circuit of TAB after an assembly and a spalling test (500 cycles which make 1 cycle -55 degree-C:30 minute and 125 degree-C:30 minute) is shown in Tables 4-5. The burnout

rate of TAB is the rate of the number disconnected to ten assembled liquid crystal display equipments.

[0018]

[Table 4]

項 目		実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	
ガラス織布	縦糸	熱膨張率 (ppm/℃)	3.3	5.5	3.3	3.3
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	8200	7100	8200	8200
	横糸	熱膨張率 (ppm/℃)	5.5	3.3	5.5	5.5
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	7100	8200	7100	7100
樹脂の弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )		290		210	190	
多層プリント板	熱膨張率	液晶パネルガラス基板側縁方向 (ppm/℃)	縦糸方向13	横糸方向13	縦糸方向11	縦糸方向9
		同側縁と直角方向 (ppm/℃)	横糸方向16	縦糸方向16	横糸方向14	横糸方向12
	そり量 (mm)		1.0	1.0	0.4	0.2
	TAB	組立て後 (%)	0	0	0	0
断線率	熱衝撃試験後 (%)	0	0	0	0	
ドリル摩耗率 (%)		35	35	35	35	

[0019]

[Table 5]

項 目			比較例5
ガラス織布	縦糸	熱膨張率 (ppm/℃)	4.5
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	8300
	横糸	熱膨張率 (ppm/℃)	5.5
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	7100
樹脂の弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )			290
多層プリント板	熱膨張率	液晶パネルガラス基板側縁方向 (ppm/℃)	縦糸方向 16
		同側縁と直角方向 (ppm/℃)	横糸方向 18
	そり量 (mm)		2.2
	TAB断線率	組立て後 (%)	
熱衝撃試験後 (%)			70
ドリル摩耗率 (%)			35

[0020] It turns out that Table 1 - 3 shows that an open circuit of the copper foil circuit of TAB is lost by carrying out [ degree C ] coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board in 15 ppm /or less, and the camber of the multilayer printed circuit board assembled to liquid crystal display equipment by carrying out [ degree C ] in 13 ppm /or less further becomes very small. Furthermore, it turns out that it can control that a crack will generate it in the copper foil circuit of TAB from Table 4 - 5 if the coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board of the direction arranged along with the side edge of a liquid crystal panel glass substrate is small. That is, the glass cloth which constitutes a multilayer printed circuit board can stop [ degree C ] the coefficient of thermal expansion of the direction concerned of a multilayer printed circuit board in 15 ppm /or less, if the coefficient of thermal expansion of the glass yarn of a direction which meets the side edge of a liquid crystal panel glass substrate is 4 ppm/degree C or less. Moreover, the coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board becomes still smaller, and by making an elastic modulus or less [ 200kg //mm ] into two shows that the resin which sinks into a glass cloth and constitutes a multilayer printed circuit board is much more

convenient, when preventing that a crack occurs in the copper foil circuit of TAB. Mechanical characteristics, such as drilling nature, become good by using E glass for glass yarn with a larger coefficient of thermal expansion among the length and the weft of a glass cloth.

[0021]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the liquid crystal display equipment concerning this invention can make the camber of a multilayer printed circuit board small after the assembly of liquid crystal display equipment, and in a subsequent cold energy cycle by making preferably into \*\* 13 ppm [ /degree C ] or less 15 ppm /or less of coefficient of thermal expansion of the multilayer printed circuit board connected to the liquid crystal panel glass substrate through TAB degree C. Consequently, an open circuit of the copper foil circuit of TAB can be lost. The coefficient of thermal expansion of a multilayer printed circuit board does not necessarily have to make small coefficient of thermal expansion of both length and width, and becomes possible [ controlling an open circuit of the copper foil circuit of TAB ] by making small coefficient of thermal expansion of the direction which meets the side edge of a liquid crystal panel glass substrate.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the flat-surface explanatory view of TAB which connects a liquid crystal panel glass substrate and a printed-circuit board.

[Drawing 2] It is a perspective view explaining the condition of having connected the liquid crystal panel glass substrate and the printed-circuit board through TAB.

**[Description of Notations]**

1 is LSI.

2 is a secondary connection.

3 is an upstream connection.

For 4, a liquid crystal panel is a lath substrate.

5 is a printed-circuit board.

10 is TAB.

---

**[Translation done.]**

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

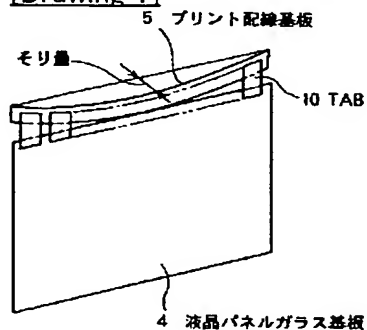
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

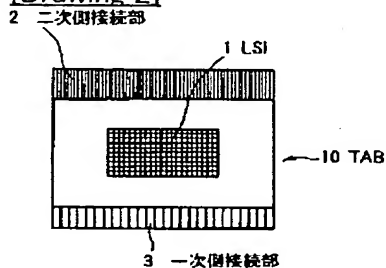
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-327987

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333	5 0 0		G 0 2 F 1/1333	5 0 0
1/1345			1/1345	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-136369

(22) 出願日 平成7年(1995)6月2日

(31) 優先権主張番号 特願平7-65850

(32) 優先日 平7(1995)3月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001203

新神戸電機株式会社

東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号

(72) 発明者 野田 雅之

東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

(72) 発明者 山口 豊

東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

(72) 発明者 米倉 稔

東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

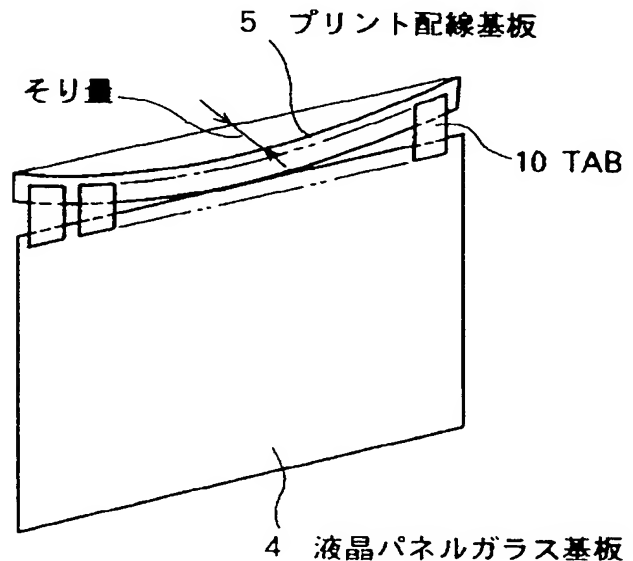
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【目的】 樹脂を含浸したガラス織布を絶縁層とする多層プリント配線基板5と液晶パネルガラス基板4とをTAB10を介して接続した構成の液晶ディスプレイ装置において、組立て時の熱やその後の冷熱サイクルによってTAB10の銅箔回路が断線しないようにする。

【構成】 多層プリント配線基板5の熱膨張率を15ppm/℃以下、好ましくは、13ppm/℃以下にする。多層プリント配線基板の熱膨張率を小さくする具体的手段は、ガラス織布を構成するガラス糸の熱膨張率を4ppm/℃以下、ガラス糸の弾性率を7000Kg/mm<sup>2</sup>以上とすることである。また、ガラス織布に含浸した樹脂の弾性率を200Kg/mm<sup>2</sup>以下とし、ガラス糸の熱膨張率を6ppm/℃以下、ガラス糸の弾性率を7000Kg/mm<sup>2</sup>以上とすることである。少なくとも、液晶パネルガラス基板の側縁に沿う方向のガラス糸の熱膨張率を4ppm/℃以下にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】樹脂を含浸したガラス織布を絶縁層とする多層プリント配線基板と液晶パネルガラス基板とをTABを介して接続した構成において、

前記多層プリント配線基板の熱膨張率が $15 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【請求項 2】多層プリント配線基板の熱膨張率が $13 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 3】ガラス織布を構成するガラス糸は、熱膨張率が $4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下であり、弾性率が $7000 \text{ Kg}/\text{mm}^2$ 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 4】ガラス織布に含浸した樹脂の弾性率が $200 \text{ Kg}/\text{mm}^2$ 以下であり、ガラス織布を構成するガラス糸は、熱膨張率が $6 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下であり、弾性率が $7000 \text{ Kg}/\text{mm}^2$ 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 5】樹脂を含浸したガラス織布を絶縁層とする多層プリント配線基板と液晶パネルガラス基板とをTABを介して接続した構成において、  
ガラス織布を構成するガラス糸は、その縦糸と横糸のガラス組成が異なり、一方の糸の熱膨張率（ $4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下）が他方の糸の熱膨張率より小さい値であり、熱膨張率の小さい糸の方向と一致する多層プリント配線基板の方向を液晶パネルガラス基板の側縁に沿わせて配置したことを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【請求項 6】ガラス織布を構成する縦糸が熱膨張率 $4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下のガラス組成の糸であり、横糸がEガラスの糸であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 7】ガラス織布を構成する横糸が熱膨張率 $4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下のガラス組成の糸であり、縦糸がEガラスの糸であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 8】ガラス織布に含浸した樹脂の弾性率が $200 \text{ Kg}/\text{mm}^2$ 以下であることを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、熱硬化性樹脂を含浸したガラス織布を絶縁層とする多層プリント配線基板と液晶パネルガラス基板とをTABを介して接続した構成の液晶ディスプレイ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】TAB10は、図2に示すように、ポリイミドフィルム上に銅箔の回路を形成したフレキシブルプリント配線板である。これには、液晶ディスプレイ駆動用LSI1が実装されている。一般に、プリント配線基板と液晶パネルガラス基板とをTAB10を介して接

続する技術は、まず、TAB10の二次側接続部2を異方導電性フィルムを介して液晶パネルガラス基板の側縁に配列されている端子に接続する。次に、TAB10の一次側接続部3をプリント配線基板に配列されている端子に異方導電性フィルムを介して、もしくは半田付によって接続する。近年、電子機器の小型軽量化が進み、表示装置としての液晶ディスプレイの使用範囲が増えている。また、液晶ディスプレイが大型化になると共に、表示の高精細化も進んでいる。これに伴い、液晶パネルガラス基板とプリント配線基板を接続するTABの配線密度も高くなり、TABの回路を構成する銅箔厚みは、従来の $35 \mu\text{m}$ 厚から $18 \mu\text{m}$ 厚へ移行し、細線化された銅箔回路が脆弱になっている。また、液晶パネルガラス基板を収納したケースの周囲の枠部分をできるだけ狭くして、ケース内で液晶パネルが占める面積を大きくしようとするため、TABとプリント配線基板を接続するパッド面積は、年々小さくなっている（スリムTAB）。このような状況において、現在最も多用されている汎用のFR-4銅張り積層板をプリント配線基板として使用すると、プリント配線基板と液晶パネルガラス基板の接続作業時の熱やその後に冷熱サイクルが加わったときに、TABの銅箔回路が断線するという問題点があった。この断線は、液晶パネルガラス基板の側縁の中央に接続されたTABより、側縁の両端に接続されたTABに多く起こる。この現象は、プリント配線基板として回路が多層化されたものを使用し、これと液晶パネルガラス基板とをTABを介して接続するとき、さらに顕著になる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、樹脂を含浸したガラス織布を絶縁層とする多層プリント配線基板と液晶パネルガラス基板とをTABを介して接続した構成の液晶ディスプレイ装置において、組立て時の熱やその後の冷熱サイクルによってTABの銅箔回路が断線しないようにすることである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る液晶ディスプレイ装置は、熱硬化性樹脂を含浸したガラス織布を絶縁層とする多層プリント配線基板と液晶パネルガラス基板とをTABを介して接続した構成において、前記多層プリント配線基板の熱膨張率を $15 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下、好ましくは、 $13 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下にしたことを特徴とする。上記の液晶ディスプレイ装置は、多層プリント配線基板のガラス織布を構成するガラス糸を次のように特定して多層プリント配線基板の熱膨張率を小さくすることができる。すなわち、ガラス糸の熱膨張率を $4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下、ガラス糸の弾性率を $7000 \text{ Kg}/\text{mm}^2$ 以上とすることである。また、ガラス織布に含浸した樹脂とガラス織布を構成するガラス糸を次のように特定して多層プリント配線基板の熱膨張率を

小さくすることができる。すなわち、樹脂の弾性率を  $200 \text{ Kg/mm}^2$  以下とし、ガラス糸は、熱膨張率を  $6 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  以下、弾性率を  $7000 \text{ Kg/mm}^2$  以上とすることである。上記のガラス糸の熱膨張率及び弾性率の特定は、ガラス糸自体が上記の特定範囲にあることと、ガラス織布の見かけ上の熱膨張率及び弾性率が上記の特定範囲にあることを含む。

【0005】さらに、本発明に係る別の液晶ディスプレイ装置は、樹脂を含浸したガラス織布を絶縁層とする多層プリント配線基板と液晶パネルガラス基板とをTABを介して接続した構成において、ガラス織布を構成するガラス糸は、その縦糸と横糸のガラス組成が異なり、一方の糸の熱膨張率 ( $4 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  以下) を他方の糸の熱膨張率より小さい値にする。そして、熱膨張率の小さい糸の方向と一致する多層プリント配線基板の方向を液晶パネルガラス基板の側縁に沿わせて配置したことを特徴とする。横糸又は縦糸の一方のガラス糸は熱膨張率  $4 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  以下のガラス組成の糸であり、他方のガラス糸はEガラスの糸であることが好ましい。また、ガラス織布に含浸した樹脂は、弾性率  $200 \text{ Kg/mm}^2$  以下であることが好ましい。

【0006】

【作用】図1に示すように、TAB10は、液晶パネルガラス基板4の側縁に沿って複数個配列されており、液晶パネルガラス基板4と、これとほぼ同等の長さを有するプリント配線基板5とを接続している。液晶パネルガラス基板4の側縁の中央に接続されたTAB10に比べて、側縁の両端に接続されたTAB10の銅箔回路の方に断線が多く起こる現象を詳細に解析した結果、次のことが明らかになった。すなわち、従来用いられている多層プリント配線基板は、熱膨張率が  $17 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  程度である。銅箔の回路が多層に設けられているので、熱膨張率の大きい銅箔の影響で熱膨張率が一層大きくなっている。一方、液晶パネルガラス基板4は、熱膨張率が  $5 \sim 8 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  である。従来の技術で述べたように、液晶パネルガラス基板4とプリント配線基板5とをTAB10を介して接続する技術は、まずTABの二次側接続部2を異方導電性ゴムを介して液晶パネルガラス基板4の側縁に配列されている端子と接続する。従って、次に、TAB10の一次側接続部3とプリント配線基板5に配列されている端子とを異方導電性ゴムもしくは半田付によって接続するときには、TAB10は熱膨張率の小さい液晶パネルガラス基板4に固定されている。プリント配線基板5にTAB10を接続する作業には加熱を必要とするので、プリント配線基板5はその熱で膨張して寸法が常態より長くなっている。このような状態でプリント配線基板5をTAB10と接続した後、常温まで冷却すると、プリント配線基板5は元の寸法まで収縮し

ようとする。しかし、プリント配線基板5のTAB10を接続した面は、TAB10の二次側接続部2が液晶パネルガラス基板4と接続されて一体化されていることから、液晶パネルガラス基板4の存在に規制されて収縮を抑制される。プリント配線基板5の片面が液晶パネルガラス基板4と擬似的に一体化された状態になっており、プリント配線基板5は、TAB10を接続した面とは反対側の面だけが収縮して、図2に示したように、TAB10を接続した面を凸にしてそのわけである。プリント配線基板5の前記そりは、液晶パネルガラス基板4の側縁の両端になるほど大きくなり、この部分では、プリント配線基板5が液晶パネルガラス基板4の延長平面上に存在しなくなる。その結果、TAB10の銅箔回路に曲げ応力が作用して、亀裂が入りやすくなる。銅箔回路は引っ張り応力及び剪断応力に対しては強いが、曲げ応力に対しては弱いためである。また、上記のようにプリント配線基板5がそった状態で、今度は常態より低い温度環境になると、プリント配線基板5は液晶パネルガラス基板4より熱膨張率が大きいために収縮量が大きく、さらに上記そりが著しくなり、TAB10の銅箔回路に一層亀裂が入りやすくなるわけである。

【0007】以上の観点から、本発明に係る液晶ディスプレイ装置は、液晶パネルガラス基板にTABを介して接続する多層プリント配線基板の熱膨張率を  $15 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  以下、望ましくは  $13 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  以下にすることにより、TABを接続する作業時の多層プリント配線基板の熱膨張を少なくしている。その後常温まで冷却したときの多層プリント配線基板の収縮は少なく、そりを小さくして、TABの銅箔回路に働く曲げ応力を小さくしている。多層プリント配線基板の熱膨張率  $\alpha$  は、(式1)に示したSCHAPER Yの実験式などにに基づき決定される。本発明に係る液晶ディスプレイ装置は、(式1)に基づき、多層プリント配線基板の樹脂の弾性率及びガラス織布を構成するガラス糸の線膨張率と弾性率を特定の値にすることによって多層プリント配線基板の熱膨張率  $\alpha$  を上記の小さい値にしている。ガラス織布を構成するガラス糸の熱膨張率を  $4 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  以下、同ガラス糸の弾性率を  $7000 \text{ Kg/mm}^2$  以上とすれば、問題なく課題を達成することができる。多層プリント配線基板の樹脂の弾性率を  $200 \text{ Kg/mm}^2$  以下に特定すれば、ガラス糸の熱膨張率を  $6 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$  以下、ガラス糸の弾性率を  $7000 \text{ Kg/mm}^2$  以上とすることにより問題なく課題を達成することができる。多層プリント配線基板の樹脂の弾性率を  $200 \text{ Kg/mm}^2$  以下に特定した場合は、膨張あるいは収縮の応力を弾性率の小さい樹脂が吸収するので、ガラス糸の熱膨張率が多少大きくても許容できる。

【0008】

【数1】

$$\alpha = \frac{\alpha_1 \cdot E_1 \cdot \phi_1 + \alpha_2 \cdot E_2 \cdot \phi_2 + \alpha_3 \cdot E_3 \cdot \phi_3}{E_1 \cdot \phi_1 + E_2 \cdot \phi_2 + E_3 \cdot \phi_3} \quad (式1)$$

$\alpha_1$ : 樹脂の線膨張率  
 $\alpha_2$ : ガラス織布の線膨張率  
 $\alpha_3$ : 銅箔の線膨張率  
 $\phi_1$ : 樹脂の体積分率  
 $\phi_2$ : ガラス織布の体積分率  
 $\phi_3$ : 銅箔の体積分率

$E_1$ : 樹脂の弾性率  
 $E_2$ : ガラス織布の弾性率  
 $E_3$ : 銅箔の弾性率

【0009】さらに、液晶ディスプレイ装置は、液晶パネルガラス基板の側縁に沿って配置された多層プリント配線基板が、TABを介して液晶パネルガラス基板に接続される。従って、ガラス織布の熱膨張率の小さい糸の方向と一致する多層プリント配線基板の方向を液晶パネルガラス基板の側縁に沿わせることにより、多層プリント配線基板の当該方向の熱膨張率が小さくなり、冷熱サイクルにおいてTABの銅箔回路に働く曲げ応力も小さくなる。縦又は横の熱膨張率が小さい方のガラス糸の熱膨張率が4ppm/℃を越えると、多層プリント配線基板の熱膨張率が15ppm/℃を越えることになるので、冷熱サイクルにおいてTABの銅箔回路の亀裂発生を抑制するのが難しくなる。縦又は横の熱膨張率が大きい方のガラス糸を従来から使用されているEガラスとすれば、打ち抜き加工などの機械加工性が良好となり、高精度の多層プリント配線板を安価に提供することができる。さらに、多層プリント配線基板の樹脂の弾性率を200Kg/mm<sup>2</sup>以下にすれば、多層プリント配線基板の液晶パネルガラス基板の側縁に沿う平行方向の熱膨張率がより一層小さくなり、TABの銅箔回路の亀裂発生を防止する上でさらに好都合である。

【0010】

【実施例】本発明に係る液晶ディスプレイ装置において、多層プリント配線基板に使用する樹脂は、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂がある。これらの樹脂中には、同種もしくは異種の可とう性樹脂、着色剤、無機/有機充填材、硬化剤等を含有していてもよい。熱硬化性樹脂は、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂などである。熱可塑性樹脂は、耐熱性を有した樹脂が望ましく、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニルエーテル、液晶樹脂などである。ガラス糸は、一般にSiO<sub>2</sub>とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の合計含有量が65重量%以上で抽出イオン成分が少ない組成ものが望ましい。例えば、Eガラス、Sガラス、Qガラス、Dガラス等が望ましい。樹脂を含浸するガラス織布は、上記ガラス糸を単独もしくは混合して織り上げたものである。例えば、縦糸と横糸に同種のガラス糸を用いて織り上げたり、縦糸と横糸に異なるガラス糸を用いて織り上げることができる。以下、本発明に係る実施例および比較例を詳細に説明する。

【0011】実施例1～6、比較例1～4

7μm径のガラス糸を200本収束したストランドをた

てに65本/25mm、よこに55本/25mmの密度で、100μm厚のガラス織布を織った。このガラス織布をヒートクリーニング後、カップリング剤で処理した。各例で使用したガラス糸の熱膨張率と弾性率を表1～表3に示す。尚、表中の熱膨張率が5.5ppm/℃で弾性率が7100Kg/mm<sup>2</sup>のガラス糸は、Eガラスからなるものである。また、臭素化ビスフェノールA系エポキシ樹脂（東都化成製「YDB-500EK60」）100重量部、ジシアジアミド2.5重量部、2-エチル4-メチルイミダゾール（触媒）を均一に溶かし、これにアクリルゴム（トウベ製「BP-590」）を均一に溶かして、上記のガラス織布に含浸する樹脂ワニスを調製した。この樹脂ワニスを硬化させたときの弾性率を同様に表1～表3に示す。樹脂の弾性率の調整は、アクリルゴムの配合量によって行なった。尚、各表中、樹脂弾性率が290Kg/mm<sup>2</sup>のものは、アクリルゴムを配合しない樹脂ワニスを使用している。それぞれの樹脂ワニスを各ガラス織布に含浸乾燥し、内層配線板成形用プリプレグと多層接着用プリプレグを用意した。まず、内層配線板用プリプレグの層の両面に36μm厚の電解銅箔を重ね、熱媒油プレスにて温度170℃、圧力40Kg/cm<sup>2</sup>で70分間加熱加圧成形して、両面銅張り積層板を得た。この両面銅張り積層板の銅箔を所定の工法でエッチング、黒化処理して内層プリント配線板とした。次に、前記内層プリント配線板の両表面に接着用プリプレグを各1枚ずつ重ね、両表面には18μm厚の電解銅箔を重ねて、熱媒油プレスにて温度170℃、圧力40Kg/cm<sup>2</sup>で70分間加熱加圧成形して、多層プリント配線基板とした。表面の銅箔を、所定の工法でエッチングして、TABの一次側接続部と接続する端子（パッド）を形成した。多層プリント配線基板の平面方向の熱膨張率（TMA法により測定）ならびにドリル穴明け時のドリル摩耗率の測定結果を表1～3に示す。ドリル摩耗率は、φ0.4mmのドリルを使用し、回転数75000rpm、速度1.2m/分の条件で4000個の穴あけをした後の測定値である。液晶パネルガラス基板の側縁に配列されている端子に、ACF（異方導電性フィルム）を介して12個のスリムTABの二次側接続部を接続したものを予め用意し、当該12個のスリムTABの一次側接続部を、液晶パネルガラス基板の側縁と同じ長さ寸法の上記多層プリント配線基板の端子にACFを介して一括接続した。

【0012】上記液晶パネルガラス基板と多層プリント配線基板とをTABを介して接続し組立てた液晶ディスプレイ装置において、組立て後の多層プリント配線基板のそり量の測定結果を表1に示す。また、組立て後と熱衝撃試験（-55℃：30分と125℃：30分を1サイクルとする500サイクル）後のTABの銅箔回路の

項 目		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
ガラス糸	熱膨張率(ppm/℃)	3.3			
	弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )	8200			
樹脂弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )		140	190	210	290
多層プリント配線基板	熱膨張率(ppm/℃)	8	9	11	13
	そり量(mm)	0.1	0.2	0.4	0.9
TAB	組立て後(%)	0	0	0	0
断線率	熱衝撃試験後(%)	0	0	0	0
ドリル摩耗率(%)		-			50

【0014】

【表2】

項 目		実施例5	実施例6	比較例1	比較例2
ガラス糸	熱膨張率(ppm/℃)	5.5			
	弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )	7100			
樹脂弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )		140	190	210	290
多層プリント配線基板	熱膨張率(ppm/℃)	11	14	16	17
	そり量(mm)	0.6	1.2	2.1	2.8
TAB	組立て後(%)	0	0	10	20
断線率	熱衝撃試験後(%)	0	0	60	80
ドリル摩耗率(%)		-			30

【0015】

【表3】

項 目		比較例3	比較例4
ガラス糸	熱膨張率(ppm/℃)	8.7	8.0
	弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )	7200	6700
樹脂弾性率(kg/mm <sup>2</sup> )		180	290
多層プリント配線基板	熱膨張率(ppm/℃)	17	19
	そり量(mm)	3.2	4.8
TAB	組立て後(%)	20	50
断線率	熱衝撃試験後(%)	90	100

【0016】実施例7～10、比較例5

7μm径のガラス糸を200本収束したストランドをたてに65本/25mm、よこに55本/25mmの密度で、縦糸と横糸に特性の異なるガラス糸を用いて100μm厚のガラス織布を織った。このガラス織布をヒートクレーニング後、カップリング剤で処理した。各例で使用したガラス糸の熱膨張率と弾性率を表4～表5に示す。また、臭素化ビスフェノールA系エポキシ樹脂（東都化成

断線率を計数した結果を表1～表3に示す。TABの断線率は、組立てた液晶ディスプレイ装置10台に対して断線した台数の割合である。

【0013】

【表1】

30 製「YDB-500EK60」100重量部、ジシアンジアミド2.5重量部、2-エチル4-メチルイミダゾール（触媒）を均一に溶かし、これにアクリルゴム（トウベ製「BP-590」）を均一に溶かして、上記のガラス織布に含浸する樹脂ワニス（を調製した。この樹脂ワニスを硬化させたときの弾性率を同様に表4～表5に示す。樹脂の弾性率の調整は、アクリルゴムの配合量によって行なった。尚、各表中、樹脂弾性率が290Kg/mm<sup>2</sup>のものは、アクリルゴムを配合しない樹脂ワニスを使用している。それぞれの樹脂ワニスを縦糸と横糸が

40 表4～5に示すガラス糸からなる各ガラス織布に含浸乾燥し、内層配線板成形用プリプレグと多層接着用プリプレグを用意した。まず、内層配線板用プリプレグの層の両面に36μm厚の電解銅箔を重ね、熱媒油プレスにて温度170℃、圧力40Kg/cm<sup>2</sup>で70分間加熱加圧成形して、両面銅張り積層板を得た。この両面銅張り積層板の銅箔を所定の工法でエッチング、黒化処理して内層プリント配線板とした。次に、前記内層プリント配線板の両表面に接着用プリプレグを各1枚ずつ重ね、両表面には18μm厚の電解銅箔を重ねて、熱媒油プレスにて温度170℃、圧力40Kg/cm<sup>2</sup>で70分間加熱加圧成

形して、多層プリント配線基板とした。表面の銅箔を、所定の工法でエッチングして、TABの一次側接続部と接続する端子（パッド）を形成した。多層プリント配線基板の平面方向の熱膨張率（TMA法により測定）ならびにドリル穴明け時のドリル摩耗率の測定結果を表4～表5に示す。液晶パネルガラス基板の側縁に配列されている端子に、ACF（異方導電性フィルム）を介して12個のスリムTABの二次側接続部を接続したものを予め用意し、当該12個のスリムTABの一次側接続部を、液晶パネルガラス基板の側縁と同じ長さ寸法の上記多層プリント配線基板の端子にACFを介して一括接続した。このようにして液晶パネルガラス基板の側縁に沿って配置した多層プリント配線基板の前記側縁に沿う方

向は、ガラス織布の縦糸と横糸のうち、熱膨張率が小さい糸の方向と一致している。

【0017】上記液晶パネルガラス基板と多層プリント配線基板とをTABを介して接続し組立てた液晶ディスプレイ装置において、組立て後の多層プリント配線基板のそり量の測定結果を表4～表5に示す。また、組立て後と熱衝撃試験（-55℃：30分と125℃：30分を1サイクルとする500サイクル）後のTABの銅箔回路の断線率を計数した結果を表4～5に示す。TABの断線率は、組立てた液晶ディスプレイ装置10台に対して断線した台数の割合である。

【0018】

【表4】

項 目		実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	
ガラス織布	縦糸	熱膨張率 (ppm/℃)	3.3	5.5	3.3	3.3
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	8200	7100	8200	8200
	横糸	熱膨張率 (ppm/℃)	5.5	3.3	5.5	5.5
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	7100	8200	7100	7100
樹脂の弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )		290		210	190	
多層プリント板	熱膨張率	液晶パネルガラス基板側縁方向 (ppm/℃)	縦糸方向13	横糸方向13	縦糸方向11	縦糸方向9
		同側縁と直角方向 (ppm/℃)	横糸方向16	縦糸方向16	横糸方向14	横糸方向12
	そり量 (mm)		1.0	1.0	0.4	0.2
TAB	組立て後 (%)	0	0	0	0	
断線率	熱衝撃試験後 (%)	0	0	0	0	
ドリル摩耗率 (%)		35	35	35	35	

【0019】

【表5】

項 目		比較例5	
ガラス織布	縦糸	熱膨張率 (ppm/℃)	4.5
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	8300
	横糸	熱膨張率 (ppm/℃)	5.5
	糸	弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )	7100
樹脂の弾性率 (kg/mm <sup>2</sup> )		290	
多層プリント板	熱膨張率	液晶パネルガラス基板側縁方向 (ppm/℃)	縦糸方向16
		同側縁と直角方向 (ppm/℃)	横糸方向18
	そり量 (mm)		2.2
	TAB	組立て後 (%)	10
断線率	熱衝撃試験後 (%)	70	
ドリル摩耗率 (%)		35	

【0020】表1～表3から、多層プリント配線基板の熱膨張率を15ppm/℃以下にすることにより、TABの銅箔回路の断線がなくなることがわかり、さらに、

30 13ppm/℃以下にすることにより、液晶ディスプレイ装置に組立てた多層プリント配線基板のそりが極めて小さくなることがわかる。さらに、表4～表5から、多層プリント配線基板は、液晶パネルガラス基板の側縁に沿って配置した方向の熱膨張率が小さければ、TABの銅箔回路に亀裂が発生するのを抑制できることがわかる。すなわち、多層プリント配線基板を構成するガラス織布は、液晶パネルガラス基板の側縁に沿う方向のガラス糸の熱膨張率が4ppm/℃以下であれば、多層プリント配線基板の当該方向の熱膨張率を15ppm/℃以下に抑えることができる。また、ガラス織布に含浸して多層プリント配線基板を構成する樹脂は、弾性率を200kg/mm<sup>2</sup>以下にすることにより、多層プリント配線基板の熱膨張率がより一層小さくなり、TABの銅箔回路に亀裂が発生するのを防止する上で一層好都合であることがわかる。ガラス織布の縦・横糸のうち、熱膨張率が大きい方のガラス糸にEガラスを使用することによりドリル加工性などの機械特性が良好となる。

【0021】

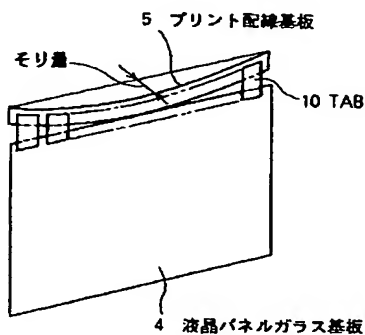
【発明の効果】上述のように、本発明に係る液晶ディスプレイ装置は、液晶パネルガラス基板にTABを介して

11

接続された多層プリント配線基板の熱膨張率を $15 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下、好ましくは $13 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下にすることにより、液晶ディスプレイ装置の組立て後及びその後の冷熱サイクルにおいて、多層プリント配線基板のそりを小さくすることができる。その結果、TABの銅箔回路の断線をなくすることができる。多層プリント配線基板の熱膨張率は、縦・横の両方の熱膨張率を必ずしも小さくする必要はなく、液晶パネルガラス基板の側縁に沿う方向の熱膨張率を小さくしておくことにより、TABの銅箔回路の断線を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】



12

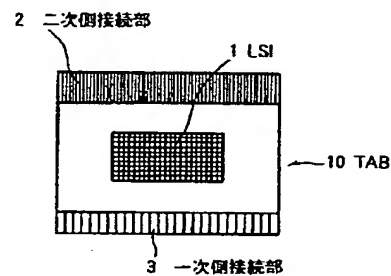
【図 1】 液晶パネルガラス基板とプリント配線基板を接続するTABの平面説明図である。

【図 2】 液晶パネルガラス基板とプリント配線基板をTABを介して接続した状態を説明する斜視図である。

【符号の説明】

- 1はLSI
- 2は二次側接続部
- 3は一次側接続部
- 4は液晶パネルガラス基板
- 5はプリント配線基板
- 10はTAB

【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 山仲 浩之  
東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新神  
戸電機株式会社内